

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Resin komposit merupakan bahan restorasi gigi yang telah lama digunakan untuk menggantikan jaringan gigi yang hilang dan mampu memodifikasi warna serta kontur gigi sehingga dapat meningkatkan faktor estetik (Craig and Powers, 2002).

Resin komposit terdiri dari beberapa komponen yaitu: matriks resin polimer organik, partikel bahan pengisi anorganik, agen pengikat *silane*, bahan inisiator/bahan akselerator dan bahan pigmentasi. Resin komposit berdasarkan ukuran *filler* dapat dikelompokkan menjadi resin komposit *makrofiller*, *mikrofiller*, hibrid *filler*, mikrohibrid, dan *nanofiller* komposit (Chan dkk., 2010).

Menurut Sapra dkk., (2013), resin komposit nanofil menggabungkan kekuatan mekanik resin komposit hibrida dengan karakteristik estetik yang baik dari resin komposit mikrofil sehingga resin komposit nanofil memiliki kelebihan yaitu, karakteristik fisik yang baik, serta estetik dan hasil yang lebih baik setelah dipolis dibandingkan resin komposit sebelumnya.

Menurut Bala dkk., (2005), kelemahan resin komposit adalah pengerutan selama proses polimerisasi (*polymerization shrinkage*) yang menyebabkan terjadinya kehilangan kontak antara resin komposit dengan dinding kavitas sehingga mengakibatkan pembentukan celah pada tepi restorasi. *Polymerization shrinkage* merupakan masalah yang paling signifikan pada restorasi komposit, karena berpotensi terhadap terbentuknya kebocoran mikro (Sangla dkk., 2011).

Menurut Powers dan Sagakuchi (2007), berdasarkan dari proses polimerisasinya, resin komposit dibagi menjadi tiga : *light-cured composite* (aktivasi sinar) dan *self-cure composite* (aktivasi kimia), dan *dual-cured composite* (diaktivasi oleh sinar dan dilanjutkan secara kimia). Polimerisasi resin komposit terjadi melalui 4 tahapan utama yaitu, tahap aktivasi, tahap inisiasi, tahap propagasi, dan tahap terminasi.

Sinar *light cure* yang digunakan pada dental material biasanya menggunakan senyawa kimia diketone seperti *camphorquinone* dan *tertiary amine* sebagai polimerisasi awal. Jarak sumber sinar yang paling ideal guna mendapatkan polimerisasi yang optimal adalah 1-2 mm dengan ketebalan material komposit resin 1,5-2 mm. Jika jarak sumber sinar mencapai 5-6 mm, maka sinar yang diterima oleh material komposit resin tidak dapat mempolimerisasi komposit resin dengan optimal, yang secara langsung akan menyebabkan penurunan sifat fisik dan mekanik (Price dkk., 2000).

Sinar *light cure* mempunyai 2 metode penyinaran, yaitu *fast curing* (metode konvensional) dan *soft start*. Teknik *soft start* merupakan metode dengan tingkat penyinaran lambat dapat menghasilkan aliran resin yang lebih tinggi sehingga mengurangi tekanan kontraksi polimerisasi pada restorasi resin komposit (Yoshikawa dkk., 2001). Menurut Yap dkk., (2002), teknik penyinaran *soft start* dibagi menjadi 3 macam teknik, yaitu *stepped soft start*, *ramped*, *pulse-delayed*. Pada teknik *stepped*, resin komposit pertama kali di sinari dari intensitas rendah ke intensitas tinggi dalam jangka waktu yang telah ditetapkan. Tujuannya adalah untuk mengurangi *stress* selama polimerisasi terjadi. (Malholtra dan Mala, 2010).

Teknik *ramped*, penyinaran bertambah secara bertahap dari intensitas awal menuju intensitas maksimum selama 10 detik setelah itu intensitasnya konstan selama penyinaran. Selama paparan intensitas meningkat dengan waktu (30 detik) sampai waktu paparan yang tersisa, baik dengan sinar *light cure* dengan arah sinar yang mendekati gigi maupun dari kejauhan. Teknik ini berurutan dari intensitas rendah ke intensitas tinggi secara signifikan sehingga mengurangi stress awal, karena komposit dapat mengalir selama polimerisasi (Dennison dkk., 2000). Teknik *ramped* merupakan upaya untuk melewati semua intensitas berbeda dengan harapan mengoptimalkan polimerisasi komposit (Albers dkk., 2002).

Teknik *Pulse delay*, penyinaran awal pada intensitas awal, kemudian ada fase penundaan dan terakhir penyinaran lama dengan intensitas maksimum. Penyinaran ini dilakukan secara berulang sampai akhir penyinaran. Dengan demikian, teknik ini dapat menyebabkan pengurangan yang signifikan terhadap *shrinkage* dan *mikroleakage* pada tahap polimerisasi (Zakavi dkk., 2014). Sinar dengan intensitas rendah memperlambat polimerisasi yang memungkinkan *shrinkage* terjadi. Penyinaran kedua, untuk menyelesaikan polimerisasi resin komposit (Malholtra dan Mala, 2010).

Sebagian besar penelitian laboratoris menyatakan bahwa polimerisasi dengan penyinaran *soft start* menguntungkan, tetapi beberapa penelitian lain menunjukkan tidak ada perbedaan, namun teknik penyinaran ini dapat meminimalisir terjadinya *shrinkage* pada restorasi resin komposit.

Kebocoran tepi merupakan celah mikroskopik antara dinding kavitas dan tumpatan yang dapat dilalui mikro organisme, cairan, molekul dan ion. Kebocoran

tepi dapat mengakibatkan berbagai keadaan seperti : karies sekunder, diskolorasi gigi, reaksi hipersensitif, bahkan dapat mempercepat kerusakan pada tumpatan itu sendiri (Mukuan dkk., 2013).

Terjadinya kebocoran tepi merupakan akibat kegagalan adaptasi tumpatan terhadap dinding kavitas. Jika telah terjadi kebocoran tepi pada tumpatan, maka dapat menimbulkan terjadinya karies sekunder, *marginal stain*, dan diskolorisasi gigi. Penyebab terjadinya kebocoran tepi tumpatan resin komposit adalah kegagalan adaptasi restorasi terhadap dinding kavitas akibat perbedaan koefisien termal ekspansi resin komposit, dentin dan enamel. Kebocoran tepi akan semakin membesar bila tidak ada sisa email yang mendukung. Tes kebocoran tepi dilakukan dengan cara subjek penelitian direndam dalam larutan *methylen blue* 2% di dalam inkubator suhu 37⁰C selama 24 jam kemudian disentrifus kecepatan 3000 rpm selama 5 menit (Mukuan dkk., 2013).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang timbul yaitu; apakah terdapat perbandingan polimerisasi sinar antara teknik *ramped* dan *pulse delay* terhadap kebocoran tepi resin komposit?

C. Keaslian Penelitian

Penelitian sebelumnya dijadikan sebagai acuan oleh peneliti yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ericson Janolio de Camargo, dkk (2009) mengenai *Composite Depth Of Cure Using Four Polymerization Technique* dengan hasil menunjukkan

nilai kekerasan mikro tertinggi pada teknik konvensional dan nilai kekerasan mikro terendah adalah teknik *pulse delay*.

Penelitian yang dilakukan oleh Sri Lestari (2012) mengenai efek lama penyinaran terhadap kebocoran tepi resin komposit *flowable* dengan hasil yang menunjukkan rata-rata kebocoran tepi resin komposit *flowable* dari kecil ke besar yaitu dengan lama penyinaran 40 detik, 60 detik dan 20 detik. Lama penyinaran yang paling efisien dalam meminimalisir kebocoran tepi adalah 40 detik.

Penelitian mengenai perbandingan kebocoran tepi resin komposit terhadap polimerisasi sinar *light cure* dengan teknik *ramped* dan *pulse delay* belum pernah dilakukan sebelumnya.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu:

Untuk mengetahui perbandingan polimerisasi sinar antara teknik *ramped* dan *pulse delay* terhadap kebocoran tepi resin komposit

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Secara ilmiah : menambah wawasan tentang perbandingan kebocoran tepi resin komposit terhadap polimerisasi sinar *light cure* dengan teknik *ramped* dan *pulse delay*
2. Bagi Masyarakat : sebagai acuan dalam penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan ilmu dibidang kedokteran gigi

3. Bagi peneliti : memberikan informasi mengenai perbandingan kebocoran tepi resin komposit terhadap polimerisasi sinar *light cure* dengan teknik *ramped* dan *pulse delay*.